

SUOMALAISEN ELÄIN- JA KASVITIEDELLISEN SEURAN VANAMON
KASVITIEDELLISIÄ JULKAISUJA

Osa 12. N:o 3.

ANNALES BOTANICI SOCIETATIS ZOOLOGICÆ-BOTANICÆ FENNICÆ VANAMO
Tom. 12. N:o 3.

DAS MOOR VANHALAMMENSUO (KUUSAMO, KORVASVAARA)

O. V. LUMIALA

MITTEILUNGEN
DER SOMMEREXPEDITION DER FINNISCHEN ZOOLO-
GISCH-BOTANISCHEN GESELLSCHAFT VANAMO NACH
KUUSAMO IM JAHRE 1937. II.

4 Abbildungen im Text

Suomenkielinen selostus:

Vanhalammensuo (Kuusamo, Korvasvaara)
Suomalaisen Eläin- ja Kasvitieteellisen Seuran Vanamon
v:n 1937 Kuusamonretkikunnan tiedonantoja. II.

HELSINKI 1939

HELSINKI 1939

DRUCKEREI-A.G. DER FINNISCHEN LITERATURGESELLSCHAFT

Zum Arbeitsplan der von der Finnischen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Vanamo i.J. 1937 veranstalteten Sommerexpedition nach Kuusamo gehörte unter anderem auch eine Materialeinsammlung zur Klärung der sich im Kuusamo-Gebiet eröffnenden pflanzengeographischen Probleme. Als bescheidener Beitrag schliesst sich diesem Material die stratigraphisch-mikropaläontologische und in Verbindung damit auch geochronologische Erforschung des Moores Vanhalammensuo. Dieses Moor wurde zum Gegenstand einer solchen Untersuchung deshalb gewählt, weil gerade in seiner Nähe einige pflanzengeographisch schwer ergründbare Artenvorkommnisse liegen, zu deren Deutung das Moor vielleicht verhelfen konnte. Auch wenn der Versuch schliesslich doch nicht den Erwartungen gemäss ausfiel, ist das Moor Vanhalammensuo auch in der genannten Hinsicht nicht ganz ohne Interesse.

Das untersuchte Moor befindet sich am Südhang des Vaara-Gebirges Korvasvaara an der Grenze der Kirchspiele Salla und Kuusamo, nahe bei der Landstrasse in einer Vertiefung am oberen Hang des Berges, etwa 260 m ü.d.M. Es ist umgeben von wüchsigem, stellenweise braunmoorbruchartigem Fichtenwald und in geringerem Masse von kiefernbeherrschten Hanggehölzen. Mehrere kleine Quellenbäche führen dem Moor kalkhaltiges Wasser zu, und das Moor selbst stellt heute an der Bohrungsstelle in seiner Lage im oberen Teil zweier zusammenlaufender Talmulden gleichsam eine kleine Wasserscheide dar. Biologisch handelt es sich um ein Braunmoor – zum vorwiegenden Teil ein Rimpibraunmoor – mit *Eriophorum latifolium* – *Campylium stellatum* – und *Carex flava* – *Drepanocladus intermedius* – Beständen als tongebende Vegetation.

An der Bohrungsstelle, gelegen etwa 10 m von der Wassergrenze am Westufer des Teiches Vanhalampi, zeigt die Sedimentfolge eine Dicke von 420 cm. Zuunterst liegt dem Moränengrund eine etwa 10 cm dicke Lage lehmigen Sandes auf. Auf ihr folgt dann die stra-

tigraphische Besonderheit des Moores, eine 190 cm messende Seekreideschicht, ein im feuchten Zustand grauweisses, trocken stellenweise reinweiss leuchtendes Sediment. Chemisch besteht es aus fast reinem Kalziumkarbonat (die von Dr. phil. E. KIVINEN freundlichst vorgenommene Analyse erweist folgende Zusammensetzung: 90.03 % CaCO_3 , 2.48 % MgCO_3 , Rest Wasser und unlösliche Stoffe). Das Sediment, derlei aus Finnland nur von ein paar Stellen bekannt sein dürfte (z.B. im Profil des Moores Annukkasuo in Vuorijärvi, Kirchsp. Salla; HYYPÄ 1936 a, S. 427), ist ganz offenbar in der Weise entstanden, dass das beim Passieren des höher oben gelegenen Dolomitmassivs des Korvasvaara mit Kalk angereicherte Wasser der Zuflussbäche bei seiner Berührung mit dem humushaltigen Moorwasser des Vanhalampi und bei seiner Stagnierung im Teich einen kolloidalen Kalkniederschlag verursacht hat, der sich dann am Grund des Teiches abgesetzt hat. Entsprechendes lässt sich auch noch heute am Nordufer des etwas weiter unten gelegenen Sees Ylä-Kuivajärvi (Abb. 1) beobachten, dem ebenfalls ein System von Quellenbächen vom Korvasvaara zufließt. — In einer Tiefe von 2.20 m stösst man in der Sedimentfolge des Moores auf einen schroffen limnotelmatischen Kontakt ohne jegliche deutliche Dyschicht; das Sediment geht hier direkt in einen Laubmoos-Seggentorf über, der sich dann unter nur geringfügigen Schwankungen in der Zusammensetzung (z.B. bei 0.50–0.10 m findet sich eine Anreicherung von Torfmoosresten) bis an die Mooroberfläche erstreckt.

Die Sedimente weisen durchweg einen ziemlich reichen Gehalt an Mikrofossilien auf. Schon auch der zuunterst gelegene Lehmsand enthält organogene Reste: Gewebefragmente, Sporen und Pollen, nicht jedoch Diatomeen. Ebenso ist die Seekreide reich an Gewebeteilen, Pollen und Sporen, zugleich aber ziemlich frei von Diatomeen (nur vereinzelte *Fragilaria* spp. wurden angetroffen). Offenbar ist auch zur Zeit der Entstehung der Seekreideschicht das Wasser des Teiches so alkalisch gewesen (gegenwärtig pH 9, Universalindikator Merck), dass sich eine eigentliche Diatomeenflora hier nicht hat entwickeln können, oder auch hat sich dieser alkalische Wasserbecken so weit von entsprechenden übrigen befunden, dass ausbreitungsbiologische Faktoren hindernd im Wege gestanden haben. Die hohe Lage des Moores entzieht jedoch dem Fehlen der Diatomeen eine grössere Bedeutung, denn bis zu seinem Niveau heran hat sich der



Abb. 1. Seekreidebildung am Ufer des Sees Ylä-Kuivajärvi.
Moorufer!

Wasserspiegel irgend eines grösseren Wasserbeckens nur während der Baltischen Eisseestadien erstrecken können (vgl. HYYPÄ 1936, S. 443). – Auch der Laubmoos-Seggentorf ist besonders in seinem untersten Teil verhältnismässig reich an Pollen, so dass die Aufstellung eines Pollendiagramms nicht nennenswert auf Schwierigkeiten gestossen ist. An dem Teil der Oberflächenschichten ist jedoch die Anreicherungsmethode zur Anwendung gekommen, die denn auch zu einem befriedigenden, ja sogar guten Ergebnis geführt hat. AUER (1923, S. 220) gibt den Braunmoostorf (= Laubmoostorf) in Kuusamo im allgemeinen als recht pollenarm an und führt diesen Umstand auf die in diesem Torf stattfindenden intensiven Zersetzungsprozesse zurück. In den Braunmooren Nordkareliens sind die entsprechenden Torfbildungen wenigstens nach Verfassers Erfahrung mässig pollenreich; dies führte zu der Vermutung, dass in Kuusamo

das gleiche für solche mehr oder minder ebne Moore zuträfe, auf denen dem sauerstoffreichen, beweglichen Oberflächenwasser ebenso wie den Austrocknungs- und Durchnässungsprozessen nicht eine so grosse Bedeutung zukommt wie auf den Hangmooren mit ihrem grösseren Abfallswinkel; die wichtigste Ursache der starken Zersetzung liegt offenbar eher im reichlichen Vorkommen von freiem Sauerstoff als in der blossen Erneuerung des Wassers, welches letztere in der Hauptsache spülend wirkt (vgl. AUER l.c.). Durch eine solche Annahme bedingt wurden auch die Proben von einer Stelle entnommen, die fast während der ganzen Entwicklung des Moores, wie bereits erwähnt, gleichsam die Stellung einer kleinen Wasserscheide eingenommen hat und an welcher also die durch das bewegliche Wasser und den Sauerstoff verursachte Zersetzung voraussichtlich relativ am geringsten war. Das Ergebnis fiel auch recht befriedigend aus; die untersten Torfschichten bis zu 1.4 m waren in der Tat reich an Pollen, danach hat sich die Mooroberfläche auch an dieser Stelle über das westliche Schwellenniveau erhoben und eine etwas kräftigere Strömung des Oberflächenwassers verursacht, was zu einer stärkeren Zersetzung des Pollens ebenso wie zu dessen effektiverer Ausspülung geführt hat. – Vor der näheren Besprechung des Pollendiagramms selbst sei erwähnt, dass bei der Herstellung der Präparate aus der Seekreide folgende einfache Methode zur Anwendung kam: ein kleines Stück Seekreide wurde mit verdünnter Salzsäure übergossen, in welcher sich die Karbonate lösten, und zentrifugiert; danach erfolgte die Anfertigung der Präparate nach der gewöhnlichen KOH-Methode.

Das Pollendiagramm, das nach HYYPPÄ (1935, S. 37) hergestellt ist, gibt die Pollenverhältnisse der untersuchten Proben in Abständen von 10 cm an, mit Ausnahme des obersten, pollenärmsten Teiles, wo der Abstand 20 cm beträgt. – Das so erhaltene Diagramm (Abb. 2) zeigt einen recht klaren Aufbau und vertritt augenscheinlich den für die Vaara-Gebiete von Kuusamo eigenen Typ, entspricht wohl auch teilweise den von HYYPPÄ (1936 a) aus Nordfinnland dargelegten Diagrammen, insbesondere demjenigen von Vuorijärvi; dieses unterscheidet sich vorwiegend nur durch den kleineren Prozentanteil der Fichte und den grösseren der Erle, die als charakteristische Züge für die

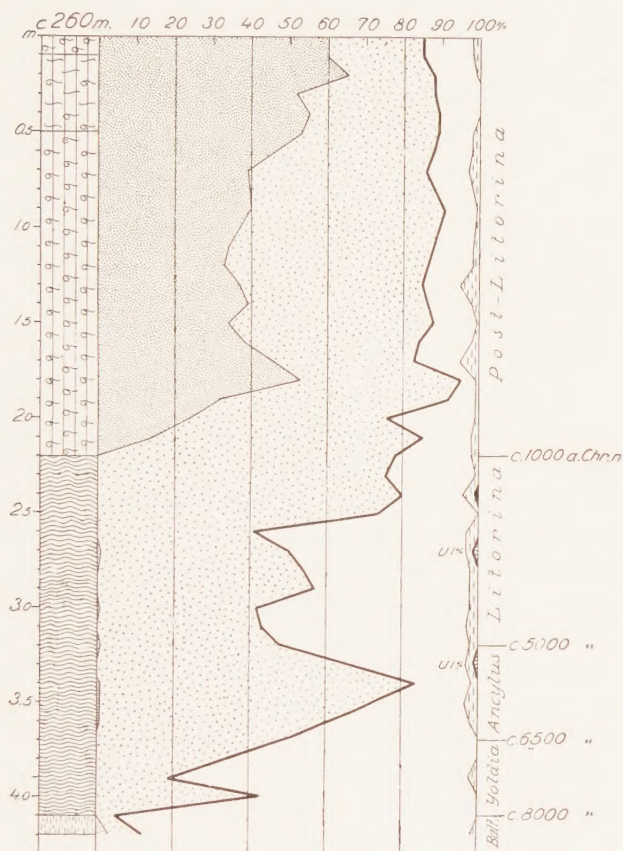


Abb. 2. Moorprofil und Pollendiagramm des Vanhalamensuo. — Erklärungen: dicht punktiert = *Picea*; licht punktiert = *Pinus*; weiss = *Betula*; senkrecht gestrichelt = *Alnus*; waagerechte Streifen = *U* = *Ulmus*; schwarz = *Tilia*. Links Bodenarten, siehe Text. Rechts im Pollendiagramm die Zeitperioden und ihre Grenzdaten.

See- und Flussumfermoore von Kuusamo gelten dürften. Der unterste Teil des Diagramms (bei 4.20–3.40 m) gehört deutlich einer Periode an, die von der Birke beherrscht wurde. Etwa bei 3.40 m bemerkt man ein deutliches *Pinus*-Optimum und bei 2.80 m ein zweites, obwohl schwächeres. Das Häufigwerden der Fichte erfolgt bei 2.20 m, und zwar überraschend plötzlich und stark.

Bis dahin hat sich nur vereinzelter Fichtenpollen in der Seekreideschicht gefunden, im darunterliegenden Lehmsand wohl auch etwas reichlicher (3 %). Erle und edle Laubbäume (*Tilia*, *Ulmus*) wurden in den Sedimenten erwartungsgemäss nur recht spärlich angetroffen.

Bei der Datierung des Pollendiagramms des Moores Vanhalammensuo können wir uns also, wie oben bereits hervorgegangen sein dürfte, nicht auf das im allgemeinen wertvolle Kriterium der Diatomeen stützen. Da das Moor in einer Meereshöhe von etwa 260 m liegt¹, hat sich an der Stelle ein limnisches Bodensediment offenbar nur zu einer dem Baltischen Eisseestadium entsprechenden Zeit bilden können (vgl. HYYPPÄ 1936 a). Der Umstand, dass dieser Sandlehm diatomeenfrei ist, dürfte darauf hindeuten, dass er in der unmittelbaren Nähe des Eisrandes entstanden ist. Seine Umwandlung in Seekreide bekündet eine Senkung des Wasserspiegels und zugleich den Beginn der Teichphase des Vanhalampi, in welchen das Wasser infolge der einsetzenden Torfbildung humushaltig wurde und so die Voraussetzungen für die danach stattgefundene Fällung der Seekreideschicht schuf. – Dies sind denn auch die einzigen Ausgangspunkte, die sich ausser dem Pollendiagramm zur Datierung der Sedimente darbieten. – Die Prozentverhältnisse des Pollendiagramms weisen wiederum ihrerseits so deutliche Schwankungen in der Pollenzusammensetzung der Sedimente auf, dass Möglichkeiten zu einer recht guten Datierung derselben an der Hand von nötigem Vergleichsmaterial wohl vorhanden sind. – Bei dieser Datierung lenkt sich die Aufmerksamkeit zunächst auf das vorerwähnte *Pinus*-Optimum bei 3.70–3.40 m; wir haben es hier ziemlich unbestreitbar mit einem Pollenbestand aus der Ancyclusperiode zu tun (vgl. HYYPPÄ 1936 a, S. 447). Einen zweiten wichtigen Konnexionspunkt bildet das Häufigwerden der Fichte. Dieser datiert sich nach AUER (1923, S. 240) in Kuusamo nach dem relativen Dickenzuwachs der Torfschicht auf 3,000–4,000 Jahre und auf Grund der Pollendeutungen auf 5,000–

¹ Der genaue Wert 262 m ergab sich durch Nivellierung der Abstände vom Fixpunkt Käylänkoski zum Wegfixpunkt am Ausgangspunkt der Sovajärvi-Landstrasse und vom höchsten Punkt der gleichen Landstrasse auf dem Korvasvaara zum Teich Vanhalampi. Für den Abstand vom Ausgangspunkt der Landstrasse zu ihrem höchsten Punkt auf dem Korvasvaara gelangte der aus dem Strassenprofil der Weg- und Wasserbauverwaltung ermittelte Nivellamentsunterschied zur Anwendung.

6,000 Jahre zurück. Gelingt uns nun beim vorliegenden Profil die richtige Datierung des Häufigwerdens der Fichte ebenso wie des *Pinus*-Optimums und zugleich ihre Konnexion mit anderswoher stammenden und bezüglich ihrer Datierung auf sicherem Grunde stehenden Diagrammen, z.B. mit denjenigen von HYPPIÄ (1936 a) und KILPI (1936), stehen wir auch hier auf relativ festem Boden.

Was den Zeitpunkt des Häufigwerdens der Fichte anbetrifft, ist zu bemerken, dass die Auffassung, auf welche sich AUERS Zeitbestimmung gründet, sich durch die Resultate der neuesten Forschungen einigermassen geändert hat. Und andererseits dürfte auch nicht ganz sicher sein, dass die Fichte bei ihrem Häufigwerden in Finnland gleichzeitig von Südost und Ost nach West und Nordwest gewandert wäre, sich neue Gebiete erobernd, und dass sie also in Westfinnland als bedeutend jünger zu betrachten wäre. Schon der Umstand, dass man in älteren Moorschichten, besonders in limnischen Sedimenten schon vor dem Häufigwerden der Fichte Pollenkörner antrifft, berechtigt zur Annahme, dass die Art in der Nähe gewachsen ist. Auf keinen Fall erscheint es glaubwürdig und auch nicht möglich, jene hohe Prozentzahl des Fichtenpollens (5–15 %), dem man stellenweise in den ältesten Sedimenten in verschiedenen Teilen Finnlands begegnet, lediglich durch stattgefundenen Ferntransport des Pollens zu erklären. Nach heutiger Auffassung (vgl. z.B. HYPPIÄ 1936 a, S. 448 und KILPI 1937, z.B. S. 84 und 89) ist denn auch die Fichte vielerorts in Finnland sogar relativ nahe beim Rand des zurückweichenden Landeises zur Zeit der Baltischen Eisseestadien und der Yoldiastadien vorgekommen, ist aber später, während der Ancyclus- und Litorinastadien gleichsam verschwunden gewesen, um dann am Ende der Litorinaperiode wieder so reichlich einzusetzen, dass man von einem Häufigwerden der Fichte sprechen kann. Auf Grund dieser Schwankungen im Auftreten der Fichte dürfte man die in einem Moorprofil am Ende der Litorinaperiode festzustellende Zunahme des Fichtenpollens nicht als Zeichen davon betrachten können, dass die Fichte damals in der Gegend angelangt sei, sondern es ist die Sache eher so zu erklären, dass die Fichte in erster Hand durch Einwirkung des makroklimatischen Geschehens in ökologisch günstigere Verhältnisse gekommen ist und sich deshalb von den wenigen günstigen Standorten, die sich ihr in der Gegend bis dahin geboten hatten (vielleicht von den Hangtälern der Vaara-Berge

und Hügel, von welchen der Pollen durch Vermittlung der Bäche in die Sedimente der weiter abwärts gelegenen Teich- und Seebecken gelangte) auf immer neue und neue ausbreitete. Das postlitorinale Häufigwerden der Fichte stünde demnach im Zusammenhang mit der allgemeinen Klimaveränderung und nicht mit der Ausbreitungsgeschichte der Art selbst. Eine Klimaveränderung wiederum, die dermassen auf die Wachstumsbedingungen einer Holzart einzuwirken imstande gewesen ist, muss in eine Größenordnung fallen, deren Einfluss sich auf einem verhältnismässig ausgedehnten Gebiet bemerkbar gemacht hat (vgl. HYYPPÄ 1935, S. 18), in diesem Fall z.B. in beträchtlichen Teilen Fennoskandiens. Das Häufigwerden der Fichte wäre also auf weiten Flächen in Finnland und Skandinavien, vielleicht längs bestimmten, von Ost nach West verlaufenden Zonen synchron. Dann wäre es an Hand dieses in den meisten Pollendiagrammen verhältnismässig deutlich zum Vorschein tretenden Ereignisses leichter als früher auch getrennte Diagramme zu datieren.

Verfasser hat sich unter der gütigen Beiwirkung und Anleitung Prof. Dr. M. SAURAMOS die Gelegenheit zu einer Durchsicht des grössten Teiles der in Finnland bisher geleisteten Pollenuntersuchungen (zum Teil auch der noch unveröffentlichten) geboten. Im Lichte dieses Materials scheint es auch, als wäre das Häufigwerden der Fichte in der Tat wenigstens in Süd- und Mittelfinnland ebenso wie in den südlichen Teilen Nordfinnlands synchron, nicht jedoch in gewissen Teilen des südöstlichsten Finnlands und der Karelischen Landenge (stellenweise wohl auch in den Gegenden von Kuusamo und Salla), wo die Fichte ihre Stellung als ausgeprägte Holzartenkomponente der Wälder über die Yoldia-, Ancylus- und Litorina-Perioden hinweg beibehalten hat und wo man also bei vielen Profilen nicht von einem besonderen postlitorinalen Häufigwerden der Fichte sprechen kann. – Ferner geben die Untersuchungen FROMMS (1938) in Schweden zur Hand, dass das Häufigwerden der Fichte am Ångermanälvs ziemlich genau auf den Zeitpunkt 1,000 v. Chr. entfällt. Bei den Versuchen zur Konnexion des Häufigwerdens der Fichte in Finnland mit der historischen Zeitrechnung, kamen kombinierte geochronologische und archäologische Zeitbestimmungen zur Anwendung. So fällt z.B. im Profil des Moores Tattarisuo (HYYPPÄ 1937, S. 56), wo

das Häufigwerden der Fichte gleichzeitig mit der Erhebung des Moorniveaus (etwa 14 m ü.d.M.) aus dem Meer erfolgte (die Diatomeen deuten hier die Verlandung einer Meeresbucht, nicht eines Sees an), das Häufigwerden der Fichte zwischen die Strandflächen L IV und PL I; der von diesen beiden Strandflächen umschlossene Zeitraum und daselbst gerade der Zeitpunkt der Freilegung des 14 m -Niveaus entspricht im Relationsdiagramm SAURAMOS (1939, entspr. den Strandflächen L VI und PL I) ziemlich genau dem Jahr 1,000 v.Chr. Ebenso entspricht das genannte Niveau in der die Landhebung in der Gegend von Helsinki angebenen Kurve von Hyypä ungefähr dem gleichen Zeitpunkt nach jenem von ihm verwendeten älteren Datierungsgrund (etwa 1,200–1,300 v.Chr.). Zwischen die gleichen Strandebenen fällt auch die mit dem Häufigwerden der Fichte zusammenfallende Freilegung des festen Landes im Profil von Säkki-järvi nordwestlich von Viipuri. Zum gleichen Ergebnis führen auch gewisse Profile AARIOS (1932), wenn wir als das Niveau des Häufigwerdens der Fichte den Punkt bezeichnen, wo der Fichtenpollen eine rasche Mengenzunahme und nicht nur ein einheitliches Vorkommen in vereinzelt Prozentsen aufzuweisen beginnt (vgl. die entsprechenden Verhältnisse im Generaldiagramm FROMMS und die Lage des Zeitpunktes 1,000 J. v.Chr. in bezug auf dieselben). AARIOS Datierung des Häufigwerdens der Fichte ebenso wie auch die derzeitige Lage und das Alter des Strandniveaus sind einigermassen vom vorigen abweichend, doch dürfte dies ausser von den zur Zeit der genannten Untersuchung üblichen Datierungsgrundlagen auch davon herrühren, dass AARIO das Häufigwerden der Fichte bereits auf dasjenige Niveau verlegt, von welchem an der Fichtenpollen zusammenhängend im Moor aufzutreten beginnt, dasselbe also einigermassen früher datiert. – Übertragen wir ferner das dem Häufigwerden der Fichte entsprechende Meeresstrandniveau von der Gegend des Ausflusses des Oulujoki (etwa 53–54 m oder vielleicht etwas niedriger, 51–52 m) auf die die Landhebung bei Oulu angegebene Kurve von SAURAMO (1937, S. 15), ergibt sich als Zeitpunkt des Durchbruchs der Fichte auch hier etwa 1,000 J. v.Chr. – Im Lichte dieser zeitlichen Übereinstimmungen zu verschiedenen Seiten der Küstengebiete des Finnischen und des Bottnischen Meerbusens dürfte man es als offenbar betrachten können,

dass das Häufigwerden der Fichte über das ganze südliche und westliche Finnland gleichzeitig, und zwar etwa um 1,000 J. v. Chr., also zur gleichen Zeit wie in der Gegend des Ångermanälv erfolgt ist. Diese sich über ein so ausgedehntes Gebiet erstreckende zeitliche Übereinstimmung ist geeignet die Auffassung zu stützen, dass das Häufigwerden der Fichte wirklich durch eine im allgemeinen Klimageschehen stattgefundene, günstige Veränderung bedingt worden ist. Dieser so erhaltene Zeitpunkt für das Häufigwerden der Fichte dürfte sich auch auf alle diejenigen Gebiete Binnen- und Nordfinnlands übertragen lassen, wo man Fichtenpollen in den unteren Moorschichten so reichlich und so regelmässig vorfindet, dass es sich nicht lediglich als eine durch Fernflug bedingte Allochtonie deuten lässt, und wo der Pollenbestand während der Litorinaperiode ziemlich oder ganz nahe bis 0 % sinkt. An der damaligen Nordgrenze ihres Verbreitungsgebietes hat sich die Fichte Hand in Hand mit der günstigen Veränderung des Klimas natürlich neue Gebiete erobert; im Hinblick darauf dürfte AUERS (1928; vgl. auch HYYPÄ 1935, S. 16) Wert aus Mittellappland und einem Teil von Enontekiö, etwa 500 J. v. Chr., das Richtige getroffen haben, ebenso wie auch seine Schätzung für Südlappland, etwa 1,000 J. v. Chr., welcher Wert genau mit dem vorhin erwähnten Wert FROMMS zusammenfällt.

Nachdem wir uns so lange bei der Frage um das Häufigwerden der Fichte aufgehalten haben, kehren wir wieder zum Profil des Vanhalammensuo zurück und nehmen auf Grund des obigen hier die rasche und kräftige Reichlichkeitszunahme der Fichte als Ausdruck einer Reaktion dieser Holzart auf die zum genannten Zeitpunkt, also etwa 1,000 v. Chr. eingetretene günstige Klimaveränderung an. In Kuusamo entspricht das *Pinus*-Optimum nach HYYPÄ im allgemeinen der Ancylusperiode; in dieser Weise haben sich also die Konnexionspunkte im Diagramm des Vanhalammensuo m.E. unter guter Begründung ergeben und haben sich zugleich auch datieren lassen. Auf der so gegebenen Grundlage sind in das Diagramm dann die Zeitabschnitte eingezeichnet worden, wie es Abb. 2 zeigt. Die dem der Ancylusperiode entsprechenden *Pinus*-Optimum vorangehende Zeit ist in die dem Yoldiameer-Stadium und den Stadien des Baltischen Eisstausees entsprechenden Abschnitte hauptsächlich auf Grund der Sedimente und der Reichlichkeitsverhältnisse des Fichtenpollens eingeteilt.

Gestützt auf die Datierungen, die Pollenverhältnisse sowie die Sedimentation gehen wir dann an die Besprechung einiger sich in der Nahumgebung des Moores auftuenden florengegeschichtlichen Fragen. – Als der Eisrand für eine längere Zeit bei den Salpausselkä-Rücken in Südfinnland halt machte, ist in seiner Rückbewegung auch in Nordfinnland eine Verlangsamung bzw. ein Stillstand eingetreten, eventuell haben auch gar Oszillationen stattgefunden. Dies hat wiederum zur Entstehung eines längere Zeiten hindurch anhaltenden kälteren Lokalklimas im nächsten Bereich des Eisrandes geführt, wodurch auch langsamer sich ausbreitende alpine Arten Gelegenheit erhielten, hier Fuss zu fassen. In diesem Lichte dürfte wohl die Ausbreitung vieler gegenwärtig alpinen Arten auf die Vaara-Berge und Fjelde, vielleicht wohl auch in die Schluchttäler von Kuusamo und Salla zu verstehen sein, wo an den letztgenannten Standorten infolge des viel langsameren Schwindens der winterlichen Schnee- und Eismengen ebenso wie durch die Einwirkung der von den Eisfeldern her kommenden Schmelzwasserströme ein im Vergleich zur Umgebung einigermassen kälteres Klima geherrscht haben mag. Hier hat also der ausbreitungsgeschichtlich wichtige Zeitfaktor zusammen mit einem für das Gedeihen der alpinen Arten günstigen Klima in vorteilhafter Kombination gewirkt. – Beim danach (im Anfang der Yoldiaperiode) eintretenden rascheren Zurückweichen des Eisrandes sind dann die auf diese Weise in Kuusamo ansässig gewordenen Fragmente des alpinen Florenelements in einen schweren Konkurrenzkampf mit den neuen Ankömmlingen der wärmeren Klimaperiode eingezogen worden. Welche Möglichkeiten haben sich ihnen in diesen Konkurrenzkampf durch die warmen Ancyclus- und Litorinaperioden hindurch geboten, aus welcher Zeit man in den Moorsedimenten Anzeichen sogar erheblich südlicher Arten, wie z.B. edler Laubbäume findet? Soweit es sich um die alpinen Arten des Korvasvaara (*Juncus triglumis*, *Kobresia caricina*, *Saxifraga aizoides* u.a.) handelt, verdient der Umstand Beachtung, dass sowohl während der Ancyclus- als der Litorinaperiode die Niederschlagsmengen in der Korvasvaara-Gegend genügend hoch für eine gleichmässige Versorgung der aus den Quellenadern entspringenden kleinen Bäche gewesen sind, wenigstens danach zu schliessen, dass von diesen Quellenbächen mitgeführtes Kalziumkarbonat sich auch zu jener Zeit reichlich auf dem Boden des Vanhalampi abgesetzt hat. Und weiter

ist zu bemerken, dass gerade hier wie auch anderweitig in der Nähe (z.B. an den Ufern des Sees Korvasjärvi) jene vorgenannten Vertreter des alpinen Florenelements gegenwärtig ausschliesslich in der unmittelbaren Nähe der Quellenbäche auftreten, ja man kann sagen, direkt an diese gebunden sind. Vielleicht haben diese Arten es gerade jenem günstig wirkenden mikroklimatischen Faktor, dem kalten Quellenwasser zu verdanken, dass es ihnen möglich gewesen ist, im Konkurrenzkampf auch gegen biotisch kräftige Neuankömmlinge erfolgreich standzuhalten – doch nur an jenen schmalen und nährstoffreichen mineralgründigen und dünnmoorigen Ufersäumen der Quellenbäche. An diesen Standorten blühen sie und fruchten noch heutigentags ziemlich normal und sind also fortgesetzt imstande, sich sowohl vegetativ als durch ihre Samen zu vermehren. Andererseits haben wiederum die günstige Exposition der Abhänge des Korvasvaara und der nährstoffreiche Boden gleichzeitig auch südlichen Elementen, wie vielleicht den edlen Laubbäumen nebst *Schoenus*, günstige Ausbreitungs- und Wachstumsmöglichkeiten geschaffen. Stammen doch die im Moor anzutreffenden Reste z.B. der Ulme gerade aus denjenigen Sedimenten, die auf Grund ihres Pollenbestandes auf die schroffsten Veränderungen des Klimas in günstiger Richtung schliessen lassen, wie z.B. aus den spätesten Sedimenten der Ancyclusperiode, in welchen der Kiefernpollen einen starken Rückgang aufweist, während sich die südlichen Arten im Stadium des optimalen Vorrückens (entsprechend der in Südfinnland zu jener Zeit deutlich festzustellenden Kräftigung und oft sogar Optimum der edlen Laubbäume) zu befinden scheinen, desgleichen aus dem in bezug auf seinen Pollenbestand ähnlichen Niveau etwa bei der Mitte der Litorinaperiode, wo das kleinere *Pinus*-Optimum deutliche Anzeichen zum Rückgang zu erkennen gibt. Ein ähnliches, also auf einen offenbaren Vorstoss deutendes Auftreten der edlen Laubbäume hat sich auch in einigen von KLPI (1937) untersuchten Mooren in Kainuu (z.B. Kotisuo, S. 87) feststellen lassen. Das Vorkommen von edlem Laubbaumpollen braucht allerdings nicht immer zu bedeuten, dass die betreffenden Arten zum Florenbestand der fraglichen Gegend gehört haben, sondern es kann auch der Fernflug als Erklärung herangezogen werden; immerhin aber bedeutet ihr Erscheinen in den Sedimenten eines Moores, wo sie bis dahin gefehlt haben (und besonders in mehreren Mooren genäherter Gegenden zugleich und

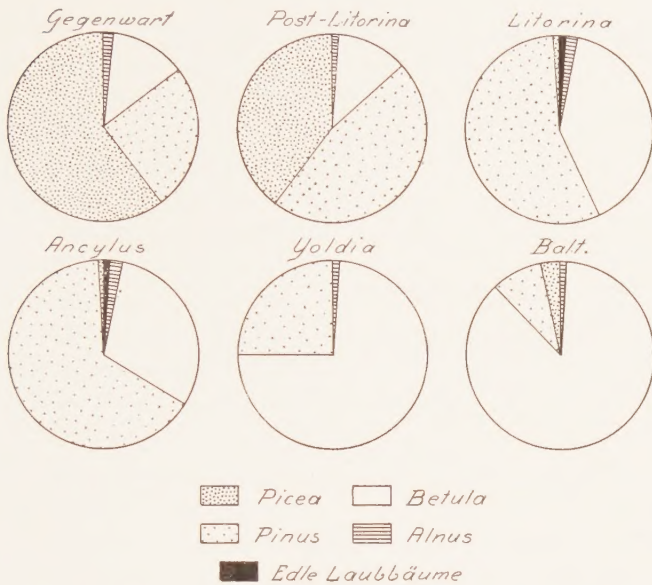


Abb. 3. Die Mengenverhältnisse der Bäume nach den Pollenmengen in den verschiedenen Zeitperioden.

überdies noch an entsprechenden Stellen im Pollendiagramm), eine Näherung der Ursprungszentra des Pollens dermassen, dass ein solcher Fernflug möglich geworden ist; sachlich betrachtet geht ja beides auf das gleiche, d.h. auf eine deutliche Erweiterung der Verbreitungsgrenzen dieser Holzarten aus (vgl. AUER 1927).

Die im gegenseitigen Reichlichkeitsverhältnis der Waldbäume stattgefundenen allgemeinen Schwankungen an den Hängen des Korvasvaara seien hier noch durch Berechnung der mittleren Pollenprozent eines jeden Zeitabschnitts (Abb. 3) und durch Darstellung eines sich auf die so erhaltenen Werte gründenden Mittelwertdiagramms (Abb. 4) veranschaulicht. Aus dem letzteren geht deutlicher als aus dem vorhergehenden Pollendiagramm die allgemeine Entwicklungsrichtung des Pollenbestandes (in gewisser Beziehung den gegenseitigen Reichlichkeitsschwankungen der Waldholzarten entsprechend) hervor. Wir gewahren hier die Anzeichen einer deutlichen Kräftigung der Fichte während der Postlitorinaperiode ebenso wie das schwache Auftreten dieser Holzart während des Baltischen Eisseestadiums und ein noch schwächeres während der Ancylus- und der Litorina-

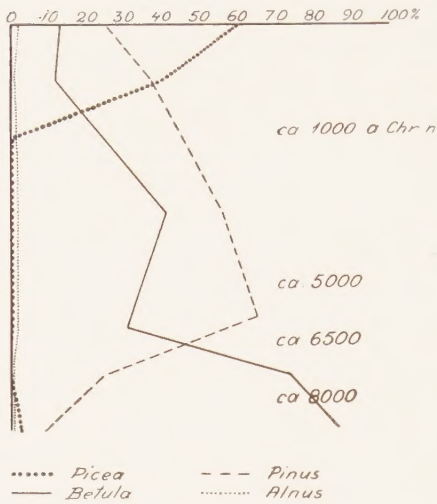


Abb. 4. Die Pollenmengenveränderungen der Bäume im Wechsel der Zeiten.

periode. Die Kiefer zeigt einen deutlichen Anstieg etwas vor der Ancyclusperiode und danach eine allmähliche und recht gleichmässige Abnahme bis hinein in die Gegenwart. Die Birke hat ihr Maximum während des Baltischen Eis-seestadiums, ein kleineres Optimum fällt in die Litorina, die allgemeine Tendenz wird aber von einer raschen Abnahme gegen die jüngeren Schichten beherrscht. Die Erle und die edlen Laubbäume zeigen nur geringere Schwankungen, die im eigentlichen Pollendiagramm (Abb. 2) bes-

ser als hier zum Ausdruck gelangen.

Zum Schluss noch einiges über die übrigen fossilen Pflanzenarten des Moores. In den untersten Proben stösst man bereits auf Reste von *Carex*-Arten und auf Gewebefragmente von Torf- und Laubmoosen, die dann durchgehends in den Sedimenten des Moores zu finden sind. Ausserdem findet man hier Sporen von *Lycopodium* und Polypodiaceen, die ebenfalls in spärlicher Zahl auch in den oberen Schichten vertreten sind. Dagegen beschränkt sich das Vorkommen von *Nuphar*, *Salix* und *Rumex* (*hydrolapathum*?) ausschliesslich auf den Lehmsand und die Seekreide. Ferner wurde im Moor Pollen von *Nymphaea* (in der Seekreide) sowie solcher der *Ericaceae*-, *Caryophyllaceae*-, *Compositae*-, *Gramineae*- und *Cruciferae*-Typen, des *Viola*-Typs und *Drosera* sowie (in der Seekreide spärlich, im Torf aber mässig reichlich) Sporen von *Selaginella* gefunden. Von angetroffenen Gewebefragmenten sind die wichtigsten diejenigen der *Sphagnum*-, *Musci*-, *Carex*- und *Eriophorum*-Typen sowie Gewebeteile von *Equisetum*.

LITERATUR.

- AARIO, LEO, 1932, Pflanzentopographische und palaeogeographische Mooruntersuchungen in N-Satakunta. (Diss.) Fennia, 55, n:o 1, S. 1-179.
- AUER, VÄINÖ, 1923, Suotutkimuksia Kuusamon ja Kuolajärven vaara-alueilta. Communic. ex. Inst. Quaest. Forest. Finlandiae editae, 6, [n:o 1], S. 1-368. (Mit deutscher Zusammenfassung.)
- 1927, Untersuchungen über die Waldgrenzen und Torfböden in Lappland. Ibid., 12, [n:o 4], S. 1-52.
- 1928, Über die Einwanderung der Fichte in Finnland. Ibid., 13, [n:o 3], S. 1-22.
- FROMM, ERIK, 1938, Geochronologisch datierte Pollendiagramme und Diatoméenanalysen aus Ångermanland. Geol. Fören. i Stockh. Förhandl., 60, S. 365-381.
- HYYPÄ, ESA, 1935, Kivikautinen asutus ja rannan siirtyminen Helsingin seuduilla. Terra, 47, S. 31-49. (Mit deutschem Referat.)
- 1936, Kittilän lusikkalöydön geologinen iänmääräys. Suomen Museo 1935.
- 1936 a, Über die spätquartäre Entwicklung Nord-Finnlands mit Ergänzungen zur Kenntnis des spätglazialen Klimas. Vorläufige Mitteilung. Compt. Rend. Soc. Géolog. Finl., 9, S. 401-465.
- 1937, Post-Glacial Changes of Shore-Line in South Finland. Bull. Comm. Géolog. de Finlande, 120, S. 1-225.
- KILPI, SAMPO, 1937, Das Sotkamo-Gebiet in spätglazialer Zeit. (Diss.) Ibid., 117, S. 1-118.
- SAURAMO, MATTI, 1937, Närpiön ja Oulunjoen kivikauden hyljelöydöt. Suomen Museo 1936, S. 9-16.
- 1939, The mode of the land upheaval in Fennoscandia during Late-Quaternary time. Compt. Rend. Soc. Géolog. Finl., 13, S. 1-26.

SUOMENKIELINEN SELOSTUS.

VANHALAMMENSUO (KUUSAMO, KORVASVAARA)

Edelläolevassa käsitellään erään Kuusamon Korvasvaaralla olevan suon sedimenttisarjasta tehtyä siitepölydiagrammaa sekä sen ajoitusperusteita. Profiilin näytteet on otettu Vanamon Kuusamo-retkikunnan matkan aikana; niiden tarkoituksena oli koettaa saada jotakin apua eräiden Korvasvaaran alpiinisten kasvilajien nykyisen esiintymisen selvitykseen. Koska mainittujen lajien siitepölyt osoittautuivat vaikeiksi tuntea eikä solukkojätteitäkään niistä voitu todeta, on täytynyt rajoittua siihen, että siitepölydiagrammasta näkyviin yleispiirteisiin nojaten on koetettu esittää piirteitä seudun kasviston elinehtojen vaihteluista.